

Ciò che si richiede ai bambini è di interpretare un fenomeno (ipotesi interpretative): i bambini partono dalla constatazione "poco sole/ombre lunghe - tanto sole/ombre corte". Questo binomio che appare naturale, a poco a poco entra però in crisi ... attraverso il confronto delle esperienze e delle riflessioni.

Io penso che questo cambiamento delle ombre sia strano perché quando c'è tanto sole la lunghezza delle ombre diminuisce, invece quando c'è poco sole la lunghezza delle ombre aumenta. Io invece credevo l'incontrario cioè quando c'è tanto sole la lunghezza delle ombre aumenta, e poi quando c'è poco sole la lunghezza delle ombre diminuisce. Secondo me il sole fa venire questo cambiamento, perché ieri le ombre erano lunghe, oggi corte.

Poi la causa diventano le ore del giorno

20 ottobre 1995 - Confronto di testi

MARCO:

"Il cambiamento delle ombre verso mezzogiorno e alle 16.00 secondo me succede perché il sole a mezzogiorno è al centro del cielo, illumina poco perché è sopra la nostra testa e l'ombra quindi è corta. Invece quando tramonta il sole è già dietro le nostre spalle perciò ci illumina di più e l'ombra è già un po' più grande".

ROSY:

"Secondo me questo cambiamento viene così: alle 12.00 se noi alziamo il dito e segniamo il sole, lo segniamo quasi sopra di noi, allora essendo sopra di noi, non riesce bene a prendere le spalle per far venire lunga l'ombra, invece quando alle ore 16.00 il sole è basso e ci colpisce bene le spalle, viene l'ombra lunga".

Segna con colori uguali le informazioni uguali che danno Marco e Rosy.

Secondo te Marco e Rosy dicono le stesse cose?

Secondo me Marco e Rosy dicono questi argomenti uguali:

- Secondo loro il sole, per far venire l'ombra lunga, bisogna che tramonti
- Secondo loro (Marco e Rosy) dicono che se il sole è sopra di noi l'ombra è corta.

Che cosa fa cambiare le ombre per Marco e Rosy?

Sic Marco e Rosy sono le ore del giorno perché tutti e due dicono che alle ore 12.00 il sole è nel centro del cielo e anche sulle ore 16.00 dicono tutti e due che il sole tramonta.

MARIELLA

"Secondo me è il cambiamento di posto del sole che cambia la lunghezza delle ombre".

SIMONE

"Secondo me l'ombra lunga e corta dipende dalla posizione del sole perchè di mattina è a sinistra verso Torino, invece di pomeriggio è a destra verso il monte San Giorgio".

Secondo te, Mariella e Simone sono d'accordo con Rosy e Marco?

Si, secondo me, perché Mariella dice che è il cambiamento del posto del sole e Simone dice che dipende dalla posizione del sole e Rosy e Marco dicono che sono le ore e anche lo spostamento del sole.

Si noti come solo alla fine è emerso l'argomento "posizione del sole".

Inizialmente, "posizione" non vuole ancora dire "altezza": l'altezza è una conquista difficile: i bambini in questa fase del lavoro non hanno ancora a disposizione il collegamento tra sole ed estremità dell'ombra rappresentato dalla retta-raggio che passa per il punto più alto dell'oggetto che proietta l'ombra.

23 ottobre 1995

Discussione sul confronto

Abbiamo parlato del perchè le ombre cambiano. Le nostre idee sono:

- dipende dal passare del tempo
- dipende dallo spostamento della posizione del sole.

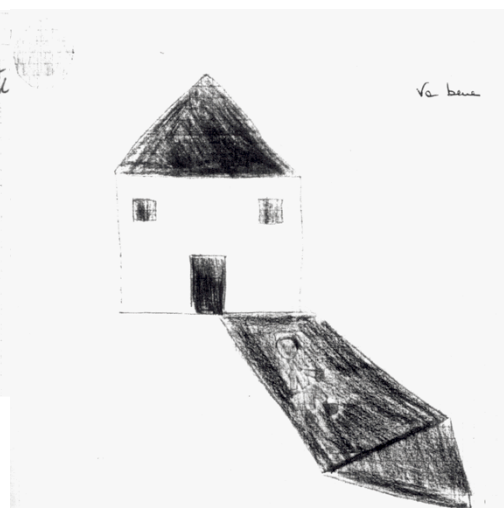
Queste due idee ci sembra che vadano d'accordo. Infatti cambiando l'ora, il sole non è più dalla stessa parte.

Ora sappiamo che le ombre cambiano, perchè le abbiamo viste diverse. Vogliamo però capire meglio come cambiano durante una giornata e come si sposta il sole.

Per i bambini non è affatto scontato che nello spazio ci sia una zona d'ombra e questo concetto può essere (attraverso l'analisi del suo confine) l'elemento di passaggio a una prima modellizzazione parziale del triangolo d'ombra.

E' importante partire dalle cose che dicono i bambini e da come le disegnano (la bimba si è disegnata sdraiata per terra: si può notare la mancanza di capacità di riprodurre con il disegno la zona d'ombra, ma anche la consapevolezza della zona dell'ombra)

24 ottobre 95
Spiega che cosa devi fare se vuoi metterti all'ombra.
Io devo fare così:
già ho un posto dove c'è tanta ombra per esempio l'ombra di casa mia e vado a mettermi sopra quel posto all'ombra.
Mi metto con tutto il corpo sopra.



... prima di procedere alle osservazioni sul campo

25 ottobre 1995

Oggi pomeriggio siamo rasi in cortile
e ...

Oggi siamo rasi in cortile ed eravamo a
coppie per esempio io ero con Stefano S.,
poi siamo rasi e la maestra ci ha
fatto bendare il compagno e la compa-
gna doveva portarlo un po' all'ombra e un
po' al sole. Il compagno doveva indov-
inare: se era al sole, diceva « sono al
sole » e diceva se si sentiva caldo o fresco.
E poi abbiamo fatto l'incontrarsi l'om-
bra della scuola non ce l'avevamo
solo sotto i piedi, ma anche sopra la
testa, su tutto il corpo.



26 ottobre 1995

Riprendiamo alcune
osservazioni

Giorgia raccontando il gioco
fatto in cortile ha scritto:

"Abbiamo notato che
l'ombra è anche nell'aria.

La sentivamo anche sulla
testa e su tutto il corpo,
quando mettevamo un
braccio all'ombra sembrava
che entrassimo nell'ombra".

Steven ha scritto così:

"Abbiamo osservato che
l'ombra non è solo sotto i
piedi, è anche sopra di noi,
perché l'ombra della scuola
era su tutto il nostro
corpo".

Andrea ha scritto:

"La cosa che ci fa ombra
deve essere più alta di noi
se vogliamo entrarci con
tutto il corpo"

Il secondo me Giorgia e Steven dicono la
stessa cosa, Giorgia dice che l'ombra è sopra
la testa e su tutto il corpo.

Steven dice che l'ombra non è solo sotto le
narici ma è su tutto il corpo.

Io ho fatto un'osservazione:

Andrea non dice la stessa cosa di Gio-
gia e Steven perché Andrea dice che per
entrare in un'ombra, per esempio di una
cosa, l'ombra deve essere più grande della
persona. Quindi Andrea non dice la stessa
cosa di Giorgia e Steven.

Dopo essere scesi in cortile a fare l'esperienza con le ombre, pensi che ciò che hanno scritto i tuoi compagni sia giusto?

Si secondo me Andrea ha detto una cosa giusta perché quando siamo stati io mi sono messa al sole e la maestra si è messa nella mia ombra e infatti gli arrivava solo al ginocchio quindi la cosa che dice Andrea è giusta. Si anche Giorgia e Steven hanno ragione perché l'ombra non è un disegno per terra, l'ombra è anche nell'aria.

Molto bene

31 ottobre 1995

Testo di sintesi

In questi giorni abbiamo capito che l'ombra non è solo un disegno che vediamo per terra, ma è anche nell'aria. quando ci mettiamo all'ombra non mettiamo solo i nostri piedi sull'ombra, ci entriamo con tutto il corpo.

Per poterci entrare con il corpo, la cosa che fa ombra deve essere grande e larga. Infatti, anche una cartella fa ombra, ma il nostro corpo non ci sta tutto dentro all'ombra della cartella.

..... e ancora meno scontato è il fatto che i raggi del sole si propaghino in linea retta.

Nella classe di cui riportiamo questi protocolli, si nota infatti che i bambini pensano che la posizione in cui si disegna il sole possa essere disegnata ...a piacere ("in alto ci piace di più"), senza collegamenti geometrici con l'ombra proiettata.

E' questo un esempio tipico in cui l'apprendimento confligge duramente con le concezioni personali che sono estremamente potenti, e gli esiti di questo conflitto (il modello geometrico si sostituisce alle concezioni preesistenti? si giustappone? si affianca?) pongono forti interrogativi.

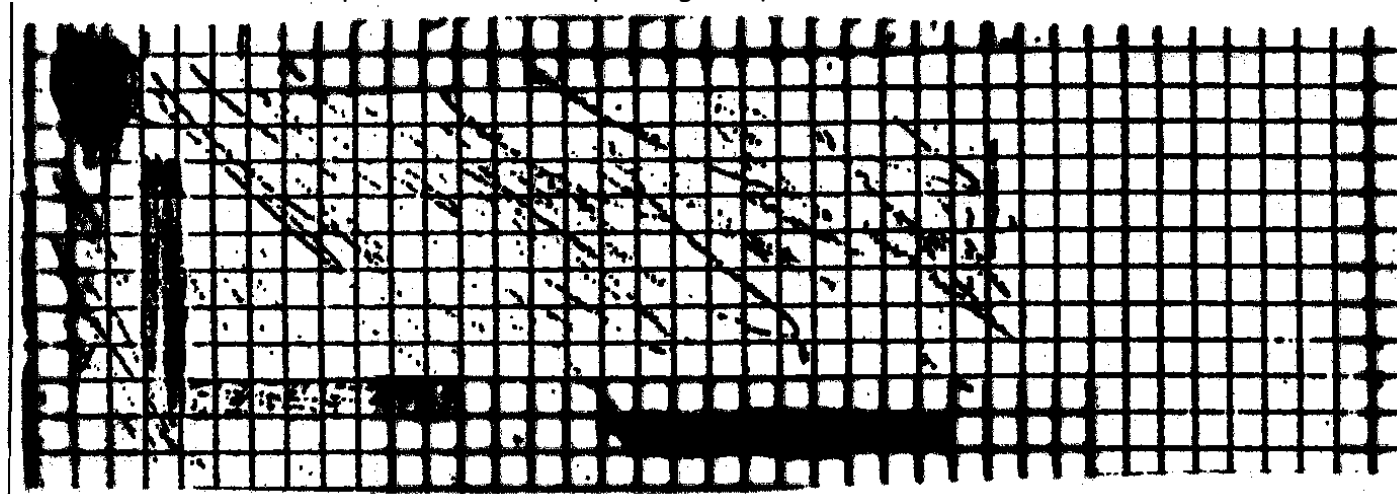
E' importante che il modello diventi uno strumento di lavoro mentale, attraverso il quale sia possibile ipotizzare risposte adeguate a problemi di previsione o di interpretazione in situazioni reali.

Nell'esempio che si riporta la mediazione del segno è stata ipotizzata come un agente che può consentire di valorizzare le potenzialità cognitive e culturali insite nell'esperienza, poichè può consentire all'alunno l'interiorizzazione di un modello, inizialmente connesso a funzioni interpretative e previsionali e successivamente come quadro razionale in cui inserire le relazioni fra il sole e le ombre.

(cfr. Ezio Scali, *Problemi di mediazione dei segni geometrici*, Internuclei Salsomaggiore, 1997)

24/11/87

Questa mattina Alessio ha osservato il cilindro della colla e la sua ombra. Ci ha raccontato che quando il cilindro della colla è in piedi ha un'ombra più lunga di quando è sdraiato.

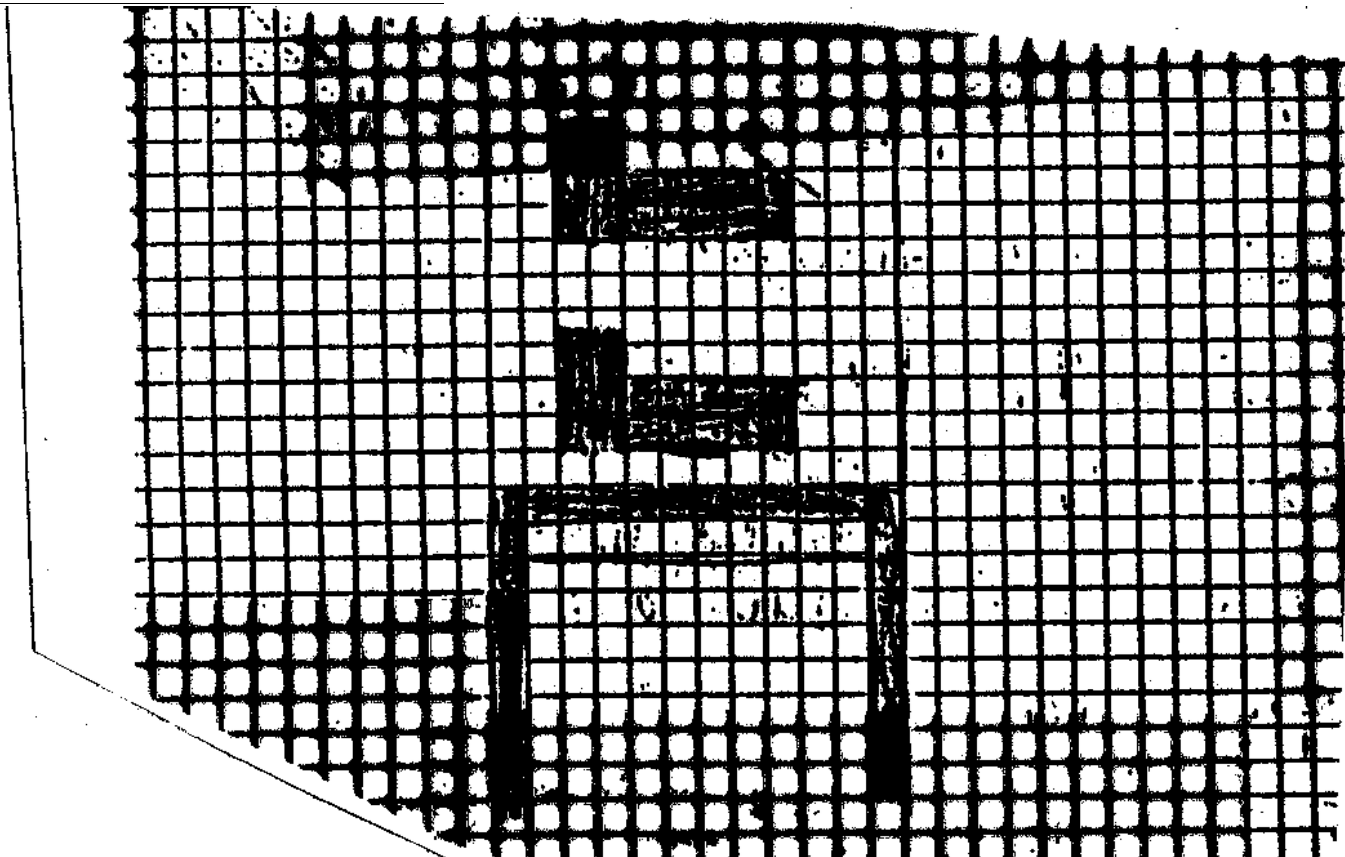


Ho visto che quasi tutti vi siete rifiutati di disegnare il sole in basso, perchè avete detto: "Noi il sole lo vediamo in alto e ci piace di più in alto. E' più bello!"

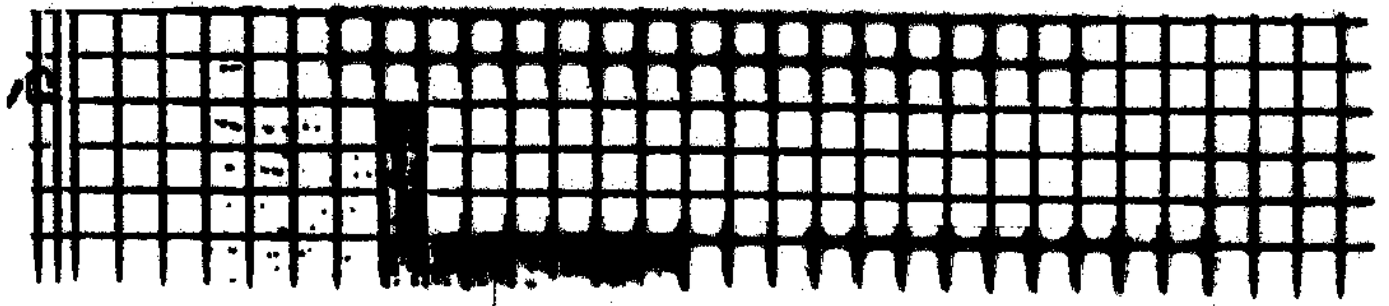
Ho capito che vi dà fastidio disegnare il sole in basso; allora invece di fere il sole, colorate la luce.

26/11/87

In classe: l'ombra di due barattolini



Ho visto, osservando i vostri disegni, che non tutti siete d'accordo su dove vada messa la luce. Dieci di voi hanno disegnato così:



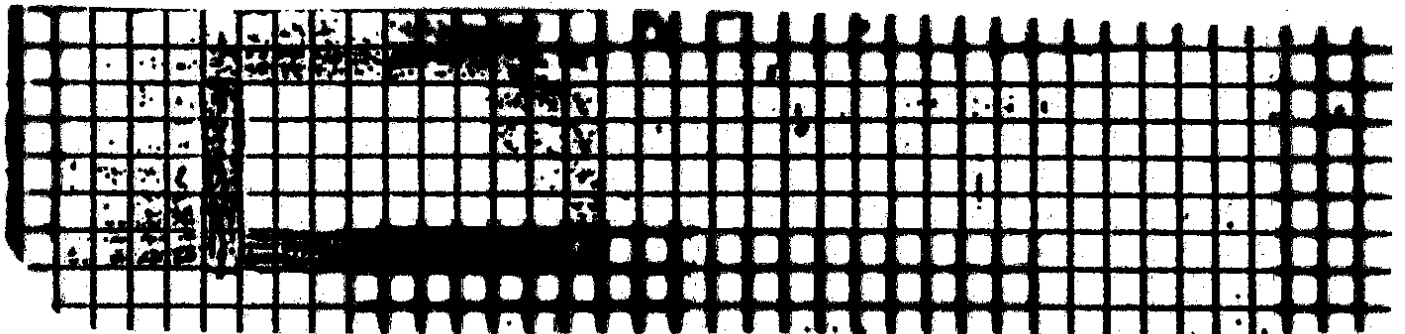
Marco ha dato questa spiegazione:

"Non ho fatto la linea davanti al barattolino, perchè deve essere dalla parte opposta dell'ombra".

Francesco ha aggiunto:

"Però la luce passa sopra al barattolino e non scende più giù e si abbassa quando è finita l'ombra".

Francesco ha fatto questo disegno:



Sei d'accordo con Francesco? Perchè? Cosa ci sarà nello spazio tra l'ombra e il barattolo?

Nell'esperienza successiva il "gesto" diventa mediatore del "segno".

E' necessario tenere presente che una volta acquisito il "triangolo dell'ombra" come schema descrittivo statico del confine dello spazio d'ombra in sezione, i bambini hanno grosse difficoltà a rappresentare (sotto una consegna che chiede di interpretare con un disegno il fatto, già esperito, che la lunghezza dell'ombra di un bambino non cambia se il bambino si sposta) il dinamismo della situazione; l'idea di due posizioni successive (cioè in tempi diversi) rappresentate nello stesso disegno deve essere suggerita esplicitamente dall'insegnante, vincendo la riluttanza dei bambini ad allontanarsi dalla schematizzazione della realtà "istantanea"!

D'altra parte, osservazioni condotte ripetutamente in passato mostrano che l'uso da parte del bambino del triangolo dell'ombra modifica il suo modo di pensare alle relazioni tra sole, oggetto e ombra proiettata: ad esempio, da pure constatazioni di contemporaneità ("quando il sole è alto, le ombre sono corte") parecchi bambini passano ad espressioni in cui si manifestano legami molto più forti ("le ombre sono corte perchè il sole è alto"). Ciò mostra che il segno del triangolo dell'ombra può innestarsi naturalmente su processi di pensiero che vanno oltre la descrizione di quello che si vede.

28/11/87 (testo individuale)

Siamo andati nel campetto e ci siamo divisi a coppie: abbiamo visto che nello spazio dell'ombra c'è l'ombra.

Io ho scoperto che se noi vogliamo lasciare la nostra mano nell'ombra del nostro corpo, mentre camminiamo bisogna che partiamo dalla nostra testa e poi con la mano vai sempre più in basso sino ad arrivare per terra alla testa dell'ombra".

Raccontiamo insieme

Nello spazio lasciato vuoto da Francesco nel suo disegno c'è l'ombra: "è lo spazio dell'ombra", come aveva detto Michela. L'abbiamo capito, perchè abbiamo messo la mano sollevata sopra l'ombra del nostro compagno e sulla nostra mano non picchiava il sole, ma essa era in ombra.

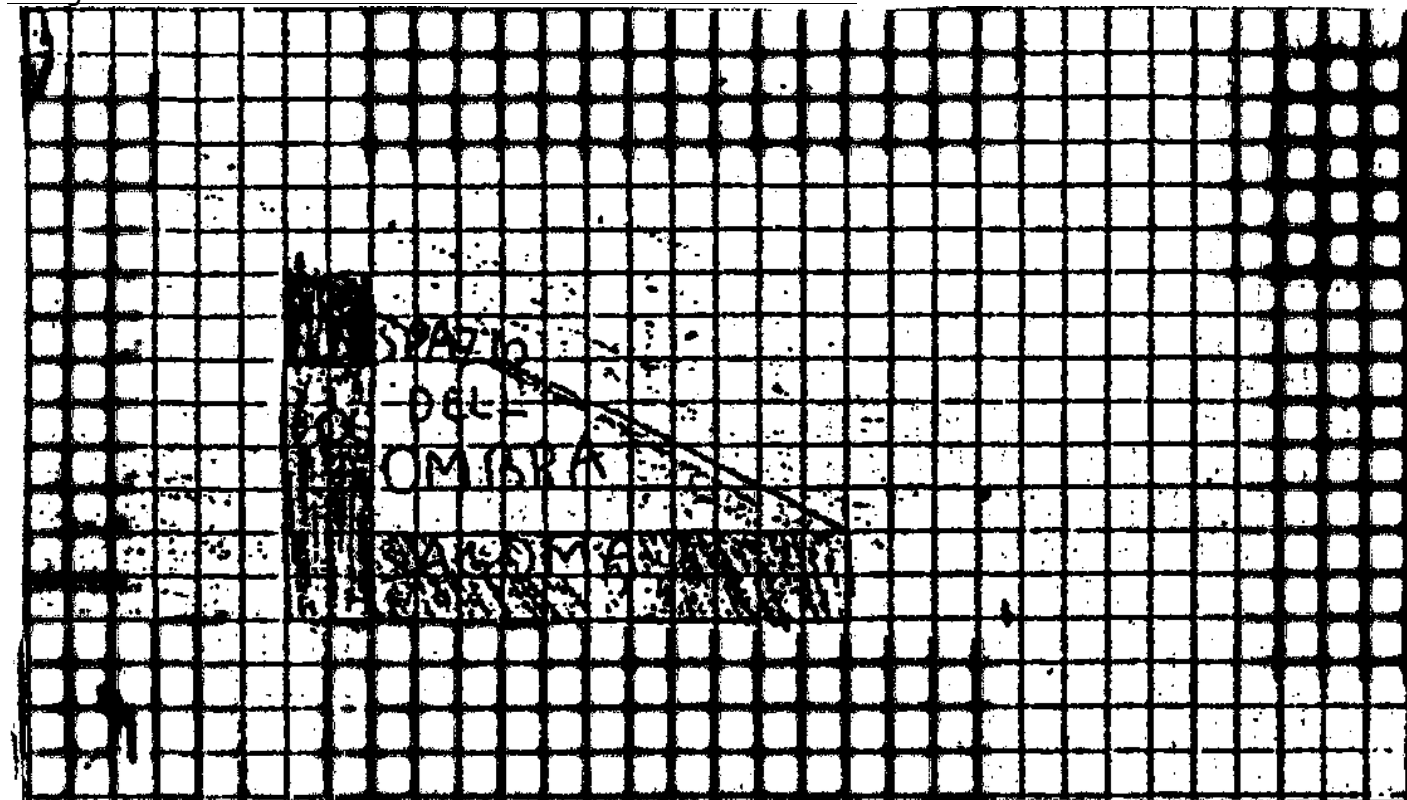
Erika racconta:

"Io ero con la mano all'ombra e poi ho iniziato a camminare e ho visto che ad un certo punto la mia mano era al sole".

Abbiamo scoperto che per tenere la mano sempre nell'ombra, se parti dall'altezza del naso del compagno, mentre cammini devi abbassare piano piano la mano. Devi anche sempre mantenerti sopra alla sagoma dell'ombra.

Abbiamo deciso di chiamare l'ombra che è per terra "sagoma", quella che è nello spazio "ombra".

Disegna il barattolino della colla con la sua ombra e con la luce.



Riflettiamo

"Alessio, Erika, Francesco e Michela hanno disegnato la riga in diagonale, perchè forse loro si sono resi conto che la luce viene giù come la riga." (Fabio e Marco)

"Infatti, quando abbiamo fatto andare Marco dentro all'ombra della maestra, ad un certo punto Marco è andato al sole". (Francesco)

"Perchè il sole è in alto e non può fare una riga dritta. Se fosse in basso, dall'altra parte ci sarebbe sempre l'ombra nello spazio" (Fabio)

Siamo andati nel campetto per vedere se le osservazioni dei compagni erano giuste. Ci siamo divisi a coppie: prima il compagno più alto restava fermo, e il compagno più basso si metteva davanti a lui, e poi camminava indietro.

Ho visto che più lui andava indietro, più l'ombra del compagno più alto lo toccava più in basso.

Poi abbiamo fatto tutto il contrario e ho visto che se noi ci mettiamo davanti al compagno più basso, l'ombra del compagno non arriva in cima alla nostra testa, ma dal nostro naso perchè lui è più basso.

In un'altra classe, l'esperienza con le ombre e l'osservazione dello "spazio dell'ombra" porta all'intuizione, ancora a livello "di pelle" della tridimensionalità dell'ombra.

Giovedì 26 ottobre 1995, ore 15 e 35

Differenza fra l'ombra che si vede per terra e l'ombra in aria

Abbiamo capito, dopo le esperienze fatte, che le ombre delle cose stanno anche in aria; dobbiamo ancora controllare se succede la stessa cosa per le ombre delle persone.

Abbiamo però visto che fra le ombre che si vedono per terra e le ombre che ci sono in aria esistono delle differenze.

Le ombre che si vedono in cortile, sul pavimento, sul banco sono piatte. Le ombre in aria sono spesse, perchè riescono a coprire il nostro corpo.

Le ombre per terra si vedono bene e le possiamo chiamare gemelle o copione o schiave, perchè hanno più o meno la forma degli oggetti che le fanno.

Le ombre in aria si sentono con la pelle, perchè c'è fresco. Di solito non si vedono bene, però se una persona ha una cosa ed entra nello spazio coperto dall'ombra, questa diventa invisibile.

E l'osservazione sulla differenza di temperatura tra la zona d'ombra e quella al sole porta ad una attività di produzione di ipotesi progettuali su come poter verificare l'esistenza della differenza di temperatura.

8 novembre 1995
Molti di noi hanno osservato che all'ombra
fa più freddo e al sole fa più caldo.
Spiega come faresti per verificare se questa
cosa è vera.
Secondo me dovremo andare in cortile dove
c'è un po' di ombra e un po' di

sole. Poi dovremo andare con tutto il corpo all'ombra e vedere se fa fresco poi dovremo andare con tutto il nostro corpo al sole e vedere se fa caldo.

2^a ipotesi

Possiamo provare a mettere un pupazzo all'ombra e vedere se è fresco, prendere un altro pupazzo e metterlo al sole e vedere se è caldo.

3^a ipotesi

Si può prendere un piatto con un pezzo di sapone con un po' di acqua e metterlo al sole e dopo un po' vedere se il pezzo di sapone si è sciolto. Poi dobbiamo fare la stessa cosa solo che poi dobbiamo mettere il pezzo di sapone all'

~~ombra~~. Si può usare anche il ghiaccio.

4^a ipotesi

Si può mettere un bicchiere con l'acqua fredda su un davanzale all'ombra e dopo un po' toccare l'acqua e vedere se l'acqua è fredda. Poi mettere l'acqua fredda al sole e vedere se diventa calda.

Bravissimo Venier,
Ti sei impegnato a pensare
ai molti modi per verificare
e poi di ottimizzi.

Al confronto di testi/ipotesi, questa volta segue una sintesi collettiva che classifica le ipotesi effettuate dai bambini.

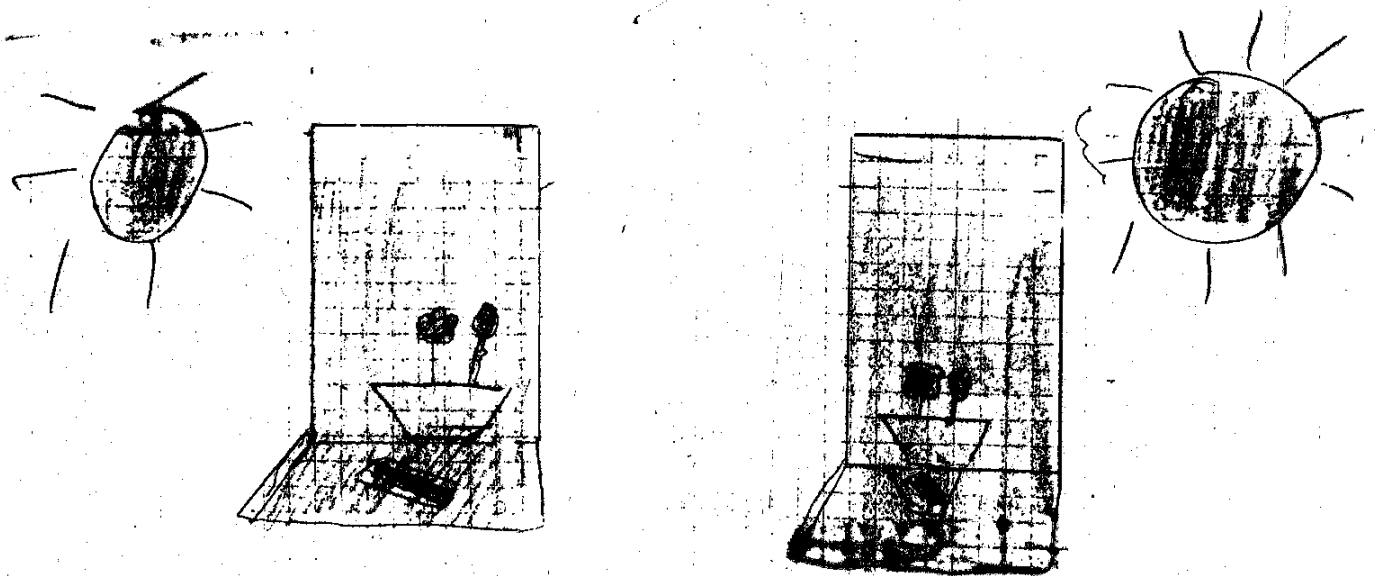
9 novembre 1995

Riassumiamo le nostre ipotesi fatte per verificare se è vero che al sole fa più caldo che all'ombra.

Alcuni di noi hanno proposto di scendere in cortile e andare prima al sole e dopo all'ombra. Vogliono verificare il diverso calore con le loro sensazioni.

Tutti gli altri hanno pensato di mettere qualcosa al sole o all'ombra e di osservare che cosa succedeva. Molti hanno scelto un oggetto (un pupazzo, un pezzo di ferro ...) e hanno pensato di vedere se al sole diventa caldo e all'ombra diventa freddo. Altri hanno proposto di fare dei veri esperimenti.

Qualcuno ha scelto cose che il calo dovrebbe sciogliere (il burro, un gelato, un cubetto di ghiaccio ...). Qualcun'altro ha scelto cose che al sole dovrebbero asciugarsi e all'ombra dovrebbero rimanere fresche e bagnate (un vaso appena fatto, i panni da stendere ...). Vera ha pensato di osservare gli animali che amano stare al caldo mettendoli all'ombra e gli animali che amano il fresco mettendoli al sole. Un'altra idea di Vera è stata quella di mettere un termometro al sole e vedere se la temperatura sale, poi metterlo all'ombra e vedere se la temperatura diminuisce.



Quale ipotesi progettuale scegliere o non scegliere? E' questa una richiesta che costringe il bambino ad avere presenti gli elementi conosciuti della situazione problematica (il sole scalda; ferro, termometro, specchio) e a correlarli tra di loro. In questo caso era più interessante chiedere al bambino di indicare l'ipotesi da non scegliere in quanto la sua argomentazione metteva in evidenza l'incongruenza della relazione "il sole scalda/lo specchio si appanna"

10 novembre 1995

Decidi, tra queste tre idee, quale non vorresti usare per verificare se al sole la temperatura è più alta che all'ombra. Spiega il perchè.

William ha scritto:

"Possiamo prendere un pezzo di ferro e metterlo al sole, dopo un po' vediamo se è caldo. Poi lo mettiamo all'ombra e dopo un po' vediamo se è freddo."

Vera ha scritto:

"Mettiamo un termometro al sole e vediamo se la temperatura sale; mettiamo un termometro all'ombra e vediamo se la temperatura scende."

William ha scritto una seconda ipotesi:

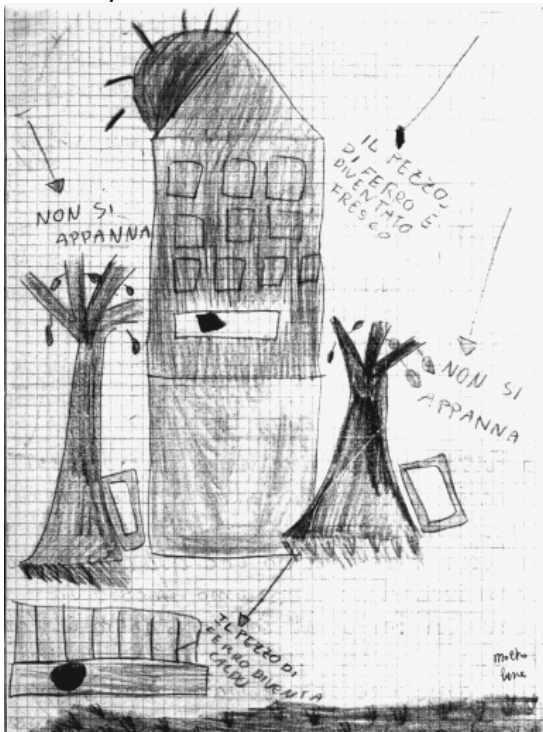
"Mettiamo uno specchio al sole, se fa caldo lo specchio si appanna; se lo mettiamo all'ombra non si appanna perchè fa più freddo."

Io non vorrei usare la seconda frase di William
 perché noi non siamo sicuri se
 è vero che se mettiamo uno specchio al
 sole si appanna, e non sappiamo neanche
 se è vero che se mettiamo uno specchio
 all'ombra non si appanna. Io non sono sicuro
 perché non ho mai provato, vorrei usare la
 frase di William (la prima) e quella di Vera.
 Molto bene Tommaso!

La verifica "sul campo" delle ipotesi fatte ha portato alla costruzione ...sia di un testo individuale
 15/11/95 (testo individuale)

Scrivi in modo preciso che cosa abbiamo fatto oggi in cortile per verificare le ipotesi di William.

Oggi siamo scesi in cortile, e abbiamo verificato se le frasi di William erano vere; abbiamo preso 2 pezzi di ferro, un pezzo l'abbiamo messo al sole, e l'altro pezzo l'abbiamo messo all'ombra. Dopo un po' abbiamo visto che il pezzo di ferro, che era al sole era un po' più caldo di quello che era all'ombra, ma non di tanto. Poi abbiamo verificato se è vero che se mettiamo uno specchio all'ombra non si appanna, e se mettiamo uno specchio al sole si appanna. Tutti noi eravamo d'accordo che William non dice una cosa vera, perché noi in cortile abbiamo visto che questa cosa non succede. Eravamo d'accordo che lo specchio sia al sole sia all'ombra non si appanna.



....sia al confronto fra il testo di ogni singolo bambino e quello scelto dall'insegnante...

Confronto il testo di Lorena con il mio

Testo di Lorena

Oggi abbiamo provato a realizzare l'idea che diceva William e abbiamo osservato che se però mettiamo uno specchio al sole, non si appanna, e all'ombra neanche, quindi non possiamo mettere uno specchio al sole e uno all'ombra per dimostrare che al sole fa più caldo che all'ombra.

Poi abbiamo messo un pezzo di ferro al sole e un'altro all'ombra, abbiamo sentito con le nostre mani che quello al sole era tiepido e quello all'ombra era ghiacciato. Mariella ha notato che quello al sole non era caldo, era tiepido. Poi il maestro ha fatto toccare le sbarre del cancello, al sole e all'ombra, e abbiamo notato che quelle al sole erano tiepide.

■ Tutte e 2 diciamo che siamo scesi in cortile per realizzare le idee di William

■ Tutte e 2 diciamo che quando siamo scesi in cortile abbiamo messo un pezzo di ferro al sole e l'altro all'ombra.

■ Diciamo che se mettiamo uno specchio al sole non si appanna, e neanche se mettiamo uno specchio all'ombra non

■ Tutte e 2 diciamo che il pezzo di ferro che era al sole era tiepido.

Seconda

Se frasi sottolineate in nero nel testo di Lorena sono le cose che io non dico. E le frasi nel mio testo sottolineate in giallo sono le cose che Lorena non dice.

...per giungere quindi alla costruzione di un testo collettivo che fosse chiaro e completo.

Testo collettivo sulle esperienze fatte in cortile.

Abbiamo realizzato gli esperimenti proposti da William e da Vera per verificare se la nostra sensazione di caldo al sole e di fresco all'ombra fosse giusta.

L'esperimento dei due pezzi di ferro ha funzionato: dopo un po' di tempo li abbiamo toccati e abbiamo sentito che quello al sole era tiepido e quello all'ombra era freddo.

Oggi abbiamo fatto l'esperimento del termometro; abbiamo avuto di nuovo la conferma del fatto che al sole la temperatura è più alta di quella all'ombra. Stamattina al sole il termometro misurava 14° , all'ombra c'erano solo 6° . Tra una zona del cortile al sole e una all'ombra c'erano 8° di differenza.

Abbiamo provato anche a mettere uno specchio al sole e all'ombra, ma non è successo niente. L'esperimento dello specchio non ci è servito per sapere se c'era più caldo al sole oppure all'ombra.

